

ESU

## Bescheinigung

Die EH-Schrack Components AG in Wien/Österreich hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Sicherheitsrelais"

am 16. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüngli-  
chen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 01 H 50/64 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 26. Oktober 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 47 831.3

Nietiedt

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED

001150 M

M 03 11 99

1

## Beschreibung

## Sicherheitsrelais

5 Die Erfindung betrifft ein Relais mit einem Grundkörper, der eine Grundebene festlegt, einem auf dem Grundkörper angeordneten Magnetsystem mit Spule, Kern und Anker, mit mindestens einem Schließer-Kontaktfederpaar und mindestens einem Öffner-Kontaktfederpaar, wobei jedes Kontaktfederpaar eine aktive und eine passive Kontaktfeder umfaßt und wobei jede Kontaktfeder senkrecht zur Grundebene stehend in dem Grundkörper befestigt ist und an ihrem von dem Grundkörper entfernten Ende ein Kontaktstück trägt, und mit einem Betätigungs-Schieber, der parallel zur Grundebene bewegbar ist und an jeder beweglichen Kontaktfeder jeweils in der Nähe des Kontaktstückes angreift.

Ein derartiges Relais mit zwangsgeführten Kontakten ist aus der DE 195 40 739 A1 bekannt. Dort sind die einzelnen Kontaktfedern gegeneinander isoliert angeordnet, wobei auch besondere konstruktive Vorkehrungen gegen Kurzschlüsse für den Fall getroffen sind, daß sich Kontaktstücke von den Kontaktfedern ablösen. Bei diesem bekannten Relais werden die aktiven Kontaktfedern unterhalb der Kontaktstücke in seitlich offenen Schlitten eines Schiebers geführt und betätigt. Seitlich offene Betätigungsabschnitte verändern jedoch die Stabilität des Schiebers, so daß derartige Schieber bereits bei der Herstellung zum Verzug neigen und auch in Betrieb nicht die optimale Formgenauigkeit behalten. Ein weiteres Problem bei derartigen Relaiskonstruktionen besteht darin, daß die Kraft zum Öffnen der Öffnerfedern zu Beginn der Anzugsbewegung gering ist und erst gegen Ende der Anzugsbewegung, wenn der Arbeitsluftspalt nahezu geschlossen ist, ansteigt.

zu Beginn der Ankeranzugsbewegung gering ist und erst gegen Ende der Anzugsbewegung, wenn der Arbeitsluftspalt nahezu geschlossen ist, ansteigt.

001150 M

2

nerkraft ein Problem, das in der Regel durch eine starke Dimensionierung des Magnetsystems gelöst wird, wobei diese Überdimensionierung für das Schließen der Schließerkontakte nicht erforderlich wäre.

5

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Relais der eingangs genannten Art konstruktiv so zu gestalten, daß die Federkennlinie besser an die Kennlinie des Magnetsystems angepaßt werden kann.

10

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß der Schieber an den aktiven Öffner-Kontaktfedern mit einem anderen Abstand bezüglich der Befestigung im Grundkörper angreift als an den aktiven Schließer-Kontaktfedern.

15

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung eines Schiebers mit unterschiedlichen Angriffspunkten an den Öffnerkontaktfedern bzw. den Schließerkontaktfedern bezüglich deren Einspannung im Grundkörper wird erreicht, daß die Öffnerkontakte mit möglichst geringer Kraft und langem Weg geöffnet werden, während die Schließerkontakte mit kurzem Hebelarm auf kurzem Wege geschlossen werden. Auf diese Weise wird also die für das Öffnen der Öffnerkontakte aufzubringende Kraft an die zu Beginn der Anzugsbewegung geringere Kraft des Magnetsystems angepaßt, während die hohe Magnetkraft am Schluß des Anzugsbewegung des Ankers ausreicht, die Schließerkontakte auf kurzem Wege, also mit geringem Hebelarm, zu betätigen. Das Ergebnis ist eine insgesamt genauere Anpassung der Federkennlinie an die Magnetsystemkennlinie, so daß das Magnetsystem selbst relativ gering dimensioniert werden.

30

35

In bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Relais kann weiterhin vorgesehen werden, daß alle aktiven Kontaktfedern baugleich sind, so daß weder die aktiven Öffnerkontaktfedern noch die aktiven Schließerkontaktfedern in Richtung auf die zugehörigen passiven Kontaktfedern vorgespannt sind. Die Öffnerkontaktfedern werden dann durch eine Ankerfeder be-

M 03.11.99

3

tätigt, während die Schließerkontaktfeder durch das Magnetsystem betätigt werden.

5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

10 Figur 1 ein erfindungsgemäß gestaltetes Relais in Explosionsdarstellung,

Figur 2 das Relais von Figur 1 in zusammengebautem Zustand, mit teilweise ausgeschnittenem Schieber und ohne Kappe, in perspektivischer Darstellung,

15 Figur 3 das Relais von Figur 2 in einer gedrehten perspektivischen Darstellung,

Figur 4 das Relais von Figur 1 bis 3 in Seitenansicht, teilweise längsgeschnitten,

20 Figur 5 und 6 den Schieber des Relais von Figur 1 bis 4 in zwei perspektivischen Ansichten und

Figur 7 ein Diagramm zur Darstellung des grundsätzlichen Verlaufs der Kraft-Weg-Kennlinien des Magnetsystems und der Federn des Relais.

Das in den Figuren 1 bis 6 dargestellte Relais besitzt einen Grundkörper 1 aus Isolierstoff, der im wesentlichen flach gestaltet ist und eine Bodenseite 10 definiert und mit einer Kappe 2 ein geschlossenes Gehäuse bildet. Der Grundkörper 1 besitzt eine flache, wannenförmige Ausnehmung 11 zur Aufnahme eines Magnetsystems, während der übrige Teil mit emporgezogenen Seitenwänden 12, einer Längs-Zwischenwand 13 und Querwänden 14 zwei Reihen von Kontaktträgerträgern 15 aufweist.

Jedem der Grundkörper 1, einsteckbare Festkontaktträger 11 oder Kontaktfederträger 22 aufzunehmen. Die Festkontakt-

00110011

4

feststehende) Kontaktfedern 23 mit daran befestigten Festkontaktstücken 24, während an den Kontaktfederträgern 22 jeweils aktive (bzw. bewegliche) Kontaktfedern 25 mit an deren freien Enden befestigten beweglichen Kontaktstücken 26 befestigt sind.

Das zur Betätigung des Relais dienende Magnetsystem besitzt ein U-förmiges Kernjoch 31 mit einem Kernschenkel 32 und einem Jochschenkel 33. Ein Spulenkörper 34 trägt eine Erreger-  
10 spule 35 und nimmt in einer axialen Durchgangsöffnung den Kernschenkel 32 auf. Da dieser wegen der begrenzten Spulenbreite eine geringere Breite aufweist als der Jochschenkel 33, ist ein zusätzlicher Flußführungsteil 36 zusammen mit dem Kernschenkel 32 in das Spuleninnere eingeschoben. Auf diese  
15 Weise wird der Eisenquerschnitt innerhalb der Spule ebenso vergrößert wie die Polfläche 32a bzw. 36a, mit der ein Anker 37 zusammenwirkt. Dieser Anker ist mit Hilfe einer Ankerfeder 38 am freien Ende des Jochschenkels 33 gelagert und bildet mit den Polflächen 32a, 36a in üblicher Weise einen Arbeits-  
20 luftspalt. Zwei Rückstellschenkel 39 der Ankerfeder 38 erzeugen die Ruhestellung der Kontakte bei nichterregtem Zustand des Magnetsystems.

Die Bewegung des Ankers 37 wird über einen Ankerfortsatz 37a  
25 auf einen Schieber 40 und über diesen auf die aktiven Kontaktfedern 25 übertragen. Da die Kontaktfedern auf der dem Anker entgegengesetzten Seite des Magnetsystems angeordnet sind, besitzt der Schieber einen sich oberhalb der Spule erstreckenden Verbindungsabschnitt 41, an den sich ein nach unten in Richtung auf die Bodenebene stufenartig abgesetzter  
30 Betätigungsabschnitt 42 anschließt. Dieser Betätigungsabschnitt bildet mit einer mittigen Längswand 43 sowie Seitenwänden 44 und Querwänden 45 und 46 jeweils Rahmen für jede einzelne Kontaktfeder, die diese Kontaktfedern, mit Ausnahme  
35 der jeweils ersten passiven Kontaktfedern 24R und der jeweils letzten passiven Kontaktfedern 23R und 23A2, die in den Endbereichen des Betätigungsabschnittes 42 des Schiebers 40 lie-

M 03.11.99

5

gen und deshalb nach einer Seite jeweils keine Abschirmung zu einer benachbarten Kontaktfeder benötigen. Zur Erläuterung sei hier angemerkt, daß die aktiven und passiven Kontaktfedern 25 und 23 in Figur 4 zur Bezeichnung der Kontaktart mit Zusatzbezeichnungen versehen sind, also 23A1, 23A2 für passive Arbeitskontaktfedern (Schließerkontaktfedern), 23R für passive Ruhekontaktfedern (Öffnerkontaktfedern), 25A1 und 25A2 für aktive Arbeitskontaktfedern (Schließerkontaktfedern) und 25R für aktive Ruhekontaktfedern (Öffnerkontaktfedern). Innerhalb der durch Trennwände 43, 44, 45 und 46 gebildeten Rahmen des Schiebers 40 sind jeweils Fenster 47 für die aktiven Kontaktfedern sowie Fenster 48 für die passiven Kontaktfedern ausgespart. Die jeweiligen passiven Kontaktfedern 23 und aktiven Kontaktfedern 25 ragen durch diese Fenster 46 bzw. 47 hindurch, so daß sich die Kontaktstücke 24 bzw. 26 tragenden Enden jeweils oberhalb des Betätigungsabschnittes 42 des Schiebers und im wesentlichen innerhalb der durch Trennwände 43, 44, 45 und 46 gebildeten Rahmen befinden.

Diejenigen Querwände bzw. Sperrwände 46, welche jeweils zusammenwirkende aktive und passive Kontaktfedern trennen, besitzen jeweils einen annähernd halbkreisförmigen Ausschnitt 49 in Anpassung an die runde Kontur der Kontaktstücke. In diesem Ausschnitt 49 ist jeweils ein bewegliches Kontaktstück 26 der aktiven Kontaktfedern 25 geführt. Dadurch kann die aktive Kontaktfeder selbst nahe an der Sperrwand 46 bzw. einer von der Sperrwand vortretenden Sperr-Rippe 50 anliegen. Außerdem bildet der Schieber jeweils von den Seitenwänden 44 nach innen vorstehende Betätigungsnasen 52, die in unterschiedlicher Höhe jeweils die aktiven Arbeitskontaktfedern bzw. die aktiven Ruhekontaktfedern betätigen. Die aktiven

Da durch werden beim Verschweißen eines Kontaktes auch alle übrigen aktiven Kontaktfedern gegen eine weitere Schalt-

Bei der Montage des Relais wird zunächst das zusammengebaute Magnetsystem in die Ausnehmung 11 des Grundkörpers 1 eingesetzt, wobei die Ankerfeder 38 zwischen dem Jochschenkel 33 und dem Grundkörper befestigt wird. Auf das Magnetsystem wird  
5 der Schieber 40 mit seinem Verbindungsabschnitt 41 aufgesetzt, wobei die Rückstellschenkel 39 der Ankerfeder 38 in die Durchbrüche 41a des Schiebers eingehängt werden. Der Anker selbst wird dabei am Jochschenkel 33 gelagert und mit seinem Fortsatz 37a in den Durchbruch 41b des Schiebers 40  
10 eingehängt.

Nach der Montage des Schiebers 40, der mit der Längstrennwand 43 auf der Längswand 13 und mit den Längswänden 44 auf den Seitenwänden 12 des Grundkörpers 1 sitzt, werden die Kontaktfedern montiert. Dabei werden alle Kontaktfedern durch die  
15 entsprechenden Fenster 47 und 48 des Schiebers hindurch in die Kammern 15 des Grundkörpers eingesetzt und in den Steckschlitzen 16 befestigt. Alle Festkontaktträger 21 mit den passiven Kontaktfedern 23 sind gleich aufgebaut und gerade,  
20 so daß sie senkrecht zur Grundebene in den Grundkörper eingesteckt werden können. Auch alle aktiven Kontaktfedern 25 mit ihren Kontaktfederträgern 22 sind gleich aufgebaut und gerade, so daß sie unabhängig von ihrer Funktion als Arbeitskontaktfedern 25A1, 25A2 oder Ruhekkontaktfedern 25R senkrecht  
25 zur Grundebene durch die zugehörigen Fenster 47 des Schiebers eingesetzt werden können. Der Schieber 40 wird zu diesem Zweck entgegen der Vorspannung der Ankerfeder 38 in einer Mittelposition gehalten.

30 Alle Kontaktfedern müssen bei dieser Konstruktion von oben durch den bereits montierten Schieber 40 in den Grundkörper eingesteckt werden, weil die Endabschnitte der Kontaktfedern, zumindest die der aktiven Kontaktfedern 25 mit den Kontaktstücken 26 einen größeren Querschnitt aufweisen als die Fenster 47, so daß der Schieber nicht nachträglich von oben über  
35 die Kontaktfedern gesteckt werden kann. Durch diese Größenverhältnisse erhält einerseits der Schieber seine Stabilität



M 03.11.99

7

aufgrund der geschlossenen Rahmen um die Kontaktfedern herum, andererseits kann ein abgebrochenes Kontaktstück nicht durch ein Fenster 47 nach unten in eine Federkammer fallen und dort gegebenenfalls einen Kurzschluß verursachen.

5

Im unerregten Zustand des Magnetsystems wird der Schieber durch die Rückstellkraft der Ankerfeder 38 in die Ruheposition gezogen, das heißt in Figur 4 nach rechts. Dabei werden die im entspannten Zustand geraden Ruhekontaktfedern 25R nach rechts in die in Figur 4 gezeigte Position gezogen, so daß sie mit der passiven Ruhekontaktfeder 23R Kontakt gibt.

10

15

20

30

Bei Erregung des Magnetsystems wird der Schieber in Figur 4 nach links bewegt, die aktive Ruhekontaktfeder 25R wird von der passiven Ruhekontaktfeder 23R abgehoben und durch die Sperr-Rippe 50R in ihre geöffnete Arbeitsposition bewegt. Zugleich greift der Schieber mit den Betätigungsnasen 51 seitlich an den aktiven Arbeitskontaktfedern 25A1 und 25A2 an und bewegt diese in Richtung auf die passiven Arbeitskontaktfedern 23A1 und 23A2, bis die entsprechenden Arbeitskontakte geschlossen sind. Beim Abschalten der Erregung stellt die Ankerfeder 38 den Ruhezustand wieder her, wobei der Schieber 40 über die Betätigungsnasen 52 seitlich der Kontaktstücke 26R angreift und die Ruhekontakte schließt. Verschleißt einer der Kontakte, so wird über die enge Führung der aktiven Kontaktfedern 25 sichergestellt, daß eine weitere Bewegung des Schiebers 40 und damit eine weitere Betätigung der übrigen Kontakte gesperrt wird. Verschleißt beispielsweise ein Ruhekontakt, so wird über die Sperr-Rippe 50R, die unmittelbar neben dem Kontaktstück angreift, der Schieber gegen weitere Bewegung gesperrt. Die Arbeitskontakte können also nicht

betätigt werden und eine Betätigung der Ruhekontakte verhindert.

001100 M

Da außerdem alle aktiven Kontaktfedern gerade ausgebildet sind, wirken sie selbstöffnend. Bricht beispielsweise eine Betätigungs-nase 51 oder 52 am Schieber, so öffnet die betreffende aktive Kontaktfeder (Öffner) oder sie wird nicht geschlossen (beim Schließer). Bricht dagegen die Ankerfeder 38, so öffnen sich alle Ruhekontakte (Öffnerkontakte), und alle Schließer werden nicht mehr geschlossen.

Wie sich aus der Beschreibung und insbesondere aus den Figuren 4, 5 und 6 ergibt, liegen die Betätigungs-nasen 52 für die aktiven Ruhekontaktfedern 25R wesentlich höher bezüglich der Grundebene als die Betätigungs-nasen 51 für die aktiven Arbeitskontaktfedern 25A1 und 25A2. Dadurch ist die Kraft-Weg-Übersetzung bei den Arbeitskontakten und den Ruhekontakten unterschiedlich. Da das Magnetsystem jeweils in geschlossenem Zustand, das heißt bei angezogenem oder fast angezogenem Anker, am stärksten ist, während bei abgefallenem Anker durch den großen Luftspalt die Kraft nur langsam ansteigt, muß normalerweise durch die Dimensionierung des Magnetsystems sichergestellt werden, daß das Magnetsystem auch zu Beginn der Ankeranzugsbewegung genügend Kraft aufbringt, um die Ruhekontakte in Richtung Öffnung zu betätigen und dabei die Rückstellkraft der Ankerfeder zu überwinden. Durch die versetzte Anordnung der Betätigungspunkte bzw. der Betätigungs-nasen 51 und 52 bezüglich der Grundebene wird nun erreicht, daß die aktiven Öffnerkontaktfedern mit geringerer Kraft und über einen längeren Weg betätigt werden, während die aktiven Schließerkontaktfedern durch die kürzere Hebelübersetzung auf kurzem Wege zum Schließen gebracht werden. In diesem Moment hat das Magnetsystem bereits mehr Kraft, da der Anker sich schon weitgehend an die Polfläche angenähert hat. Durch diese Maßnahme läßt sich insbesondere bei der Konstruktion eines Sicherheitsrelais, bei dem keine Umschaltkontakte, sondern getrennt betätigbare Öffner und Schließer verwendet werden, der Wirkungsgrad des Magnetsystems erhöhen, so daß dieses kleiner als sonst üblich dimensioniert werden kann.

M 03.11.99

Im Diagramm von Figur 7 ist die Anpassung der Kraft-Weg-Kennlinien gezeigt. Dabei bezeichnet  $f$  die Kennlinie der aufsummierten Federkräfte und  $m$  die Kennlinie des Magnetsystems. Über dem Weg  $s$ , der die Ankerbewegung bzw. die Bewegung des Schiebers 40 zwischen der Ruheposition (in Figur 4 rechts bei geöffnetem Anker) und der Arbeitsposition (in Figur 4 links bei geschlossenem Anker) darstellt, sind die jeweils gegeneinander wirksamen Kräfte  $F$  aufgetragen. Im Ruhezustand befindet sich der Schieber beispielsweise an der Stelle  $s_1$  oder rechts davon, je nach Kontaktabbrand. Beim Anziehen des Ankers bewegt sich der Schieber nach links, wobei die Kraft  $m$  des Magnetsystems zunächst nur langsam ansteigt. In diesem Bereich bis  $s_2$  ist aber auch die zu überwindende Öffnerkraft (an der aktiven Ruhekontaktfeder bzw. der an diese angepaßten Ankerfeder) aufgrund der großen Hebelübersetzung noch relativ gering. Von  $s_2$  bis  $s_3$  ergibt sich durch die aktiven Arbeitskontaktfedern eine stärker ansteigende Federkraft, die durch eine in diesem Bereich auch stärker ansteigende Magnetkraft  $m$  überwunden wird. Von  $s_3$  bis zum Anschlag steigen sowohl die Federkraft  $f$  als auch die Magnetkraft stark an. Dies ist der Bereich des Überhubs bis zum Punkt  $s_4$ .

## Patentansprüche

1. Relais mit einem Grundkörper (1), der eine Grundebene (10)  
5 festlegt, einem auf dem Grundkörper (1) angeordneten Magnet-  
system mit Spule (35), Kern (31) und Anker (37), mit minde-  
stens einem Schließer-Kontaktfederpaar (23A', 25A', 23A2,  
25A2) und mindestens einem Öffner-Kontaktfederpaar (23R,  
25R), wobei jedes Kontaktfederpaar eine passive (23) und eine  
10 aktive (25) Kontaktfeder umfaßt und wobei jede Kontaktfeder  
(23, 25) senkrecht zur Grundebene stehend in dem Grundkörper  
(1) befestigt ist und an ihrem von dem Grundkörper entfernten  
Ende ein Kontaktstück (24, 26) trägt, und mit einem Betäti-  
gungs-Schieber (40), der parallel zur Grundebene (10) beweg-  
15 bar ist und an jeder aktiven Kontaktfeder (25) jeweils in der  
Nähe des Kontaktstückes (26) angreift,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schieber (40) an den aktiven Öffner-Kontaktfedern  
(25R) in einem anderen Abstand bezüglich der Befestigung im  
20 Grundkörper (1) angreift als an den aktiven Schließer-  
Kontaktfedern (25A1, 25A2).

2. Relais nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß der Schieber (40) an den aktiven Öffner-Kontaktfedern  
(25R) jeweils in einem größeren Abstand zu ihrer Befesti-  
gungsstelle im Grundkörper (1) angreift als an den aktiven  
Schließer-Kontaktfedern (25A1, 25A2).

30 3. Relais nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß alle aktiven Kontaktfedern (25) baugleich sind.

4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
daß alle aktiven Kontaktfedern (25) im entspannten Zustand  
eine Öffnungsposition gegenüber ihren zugehörigen passiven

M 03.11.99

11

Kontaktfedern (23) einnehmen und daß die aktiven Öffner-Kontaktfedern (25R) durch die Kraft einer Rückstellfeder (38) und die aktiven Schließer-Kontaktfedern (25A1, 25A2) durch die Kraft des Magnetsystems (35, 31, 37) in ihre jeweilige  
5 Schließposition geschaltet werden.

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Magnetsystem (31, 35, 37) einen U-förmigen Kern (31)  
10 mit einem innerhalb der Spule liegenden Kernschenkel (32) und  
einem außerhalb der Spule liegenden Jochschenkel (33) auf-  
weist, wobei der Eisenquerschnitt des Kernschenkels (32)  
durch ein zusätzliches Flußglied (36) verstärkt ist.

## Zusammenfassung

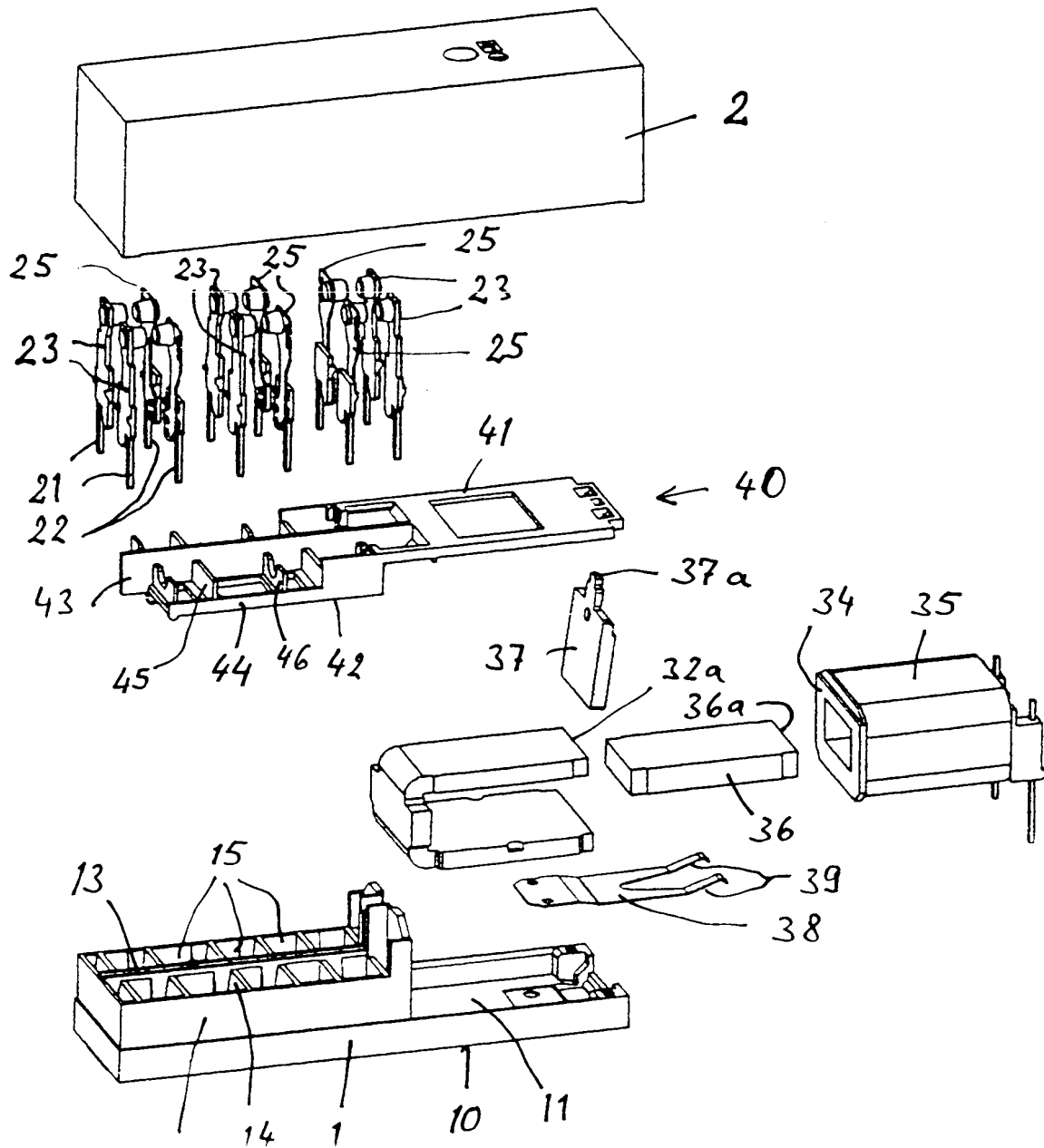
## Sicherheitsrelais

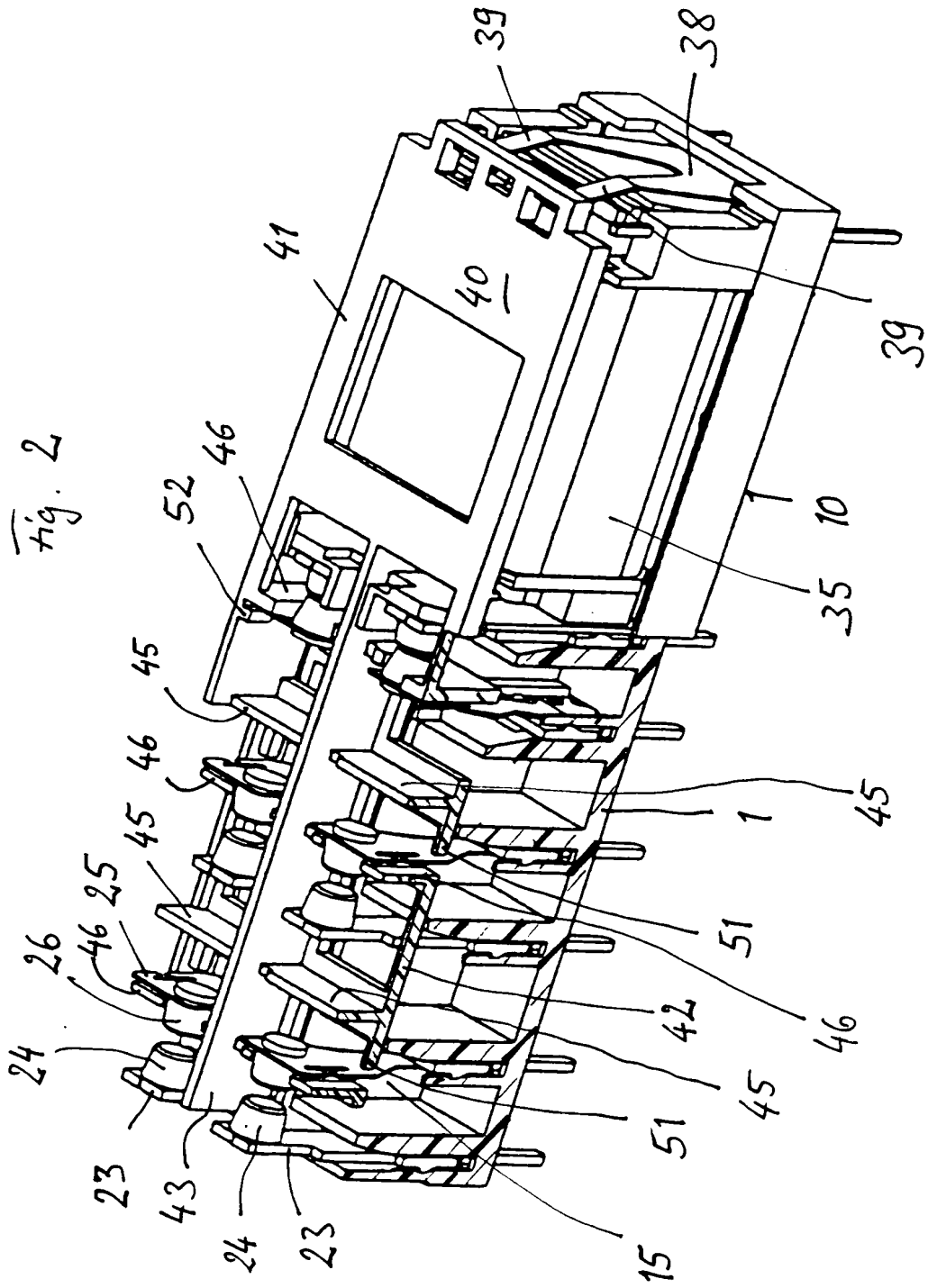
- 5 Das Relais besitzt einen Grundkörper (1), auf dem ein Elektromagnetsystem (31, 35, 37) angeordnet ist und mindestens ein Schließer-Kontaktfederpaar (23A1, 23A2, 25A1, 25A2) sowie mindestens ein Öffner-Kontaktfederpaar (23R, 25R) betätigt. Zur Betätigung dient ein Schieber (40), der Betätigungsnasen
- 10 (51, 52) in unterschiedlicher Höhe gegenüber der Einspannung der aktiven Kontaktfedern (25) aufweist, um die aktiven Öffner-Kontaktfedern in einer anderen Höhe zu betätigen als die aktiven Schließer-Kontaktfedern.
- 15 Auf diese Weise kann die Kennlinie des Magnetsystems besser an die Federkennlinie der Kontaktfeder angepaßt werden.

FIG 1

M 03.11.99

Fig. 1







M 03.11.99

Fig. 3

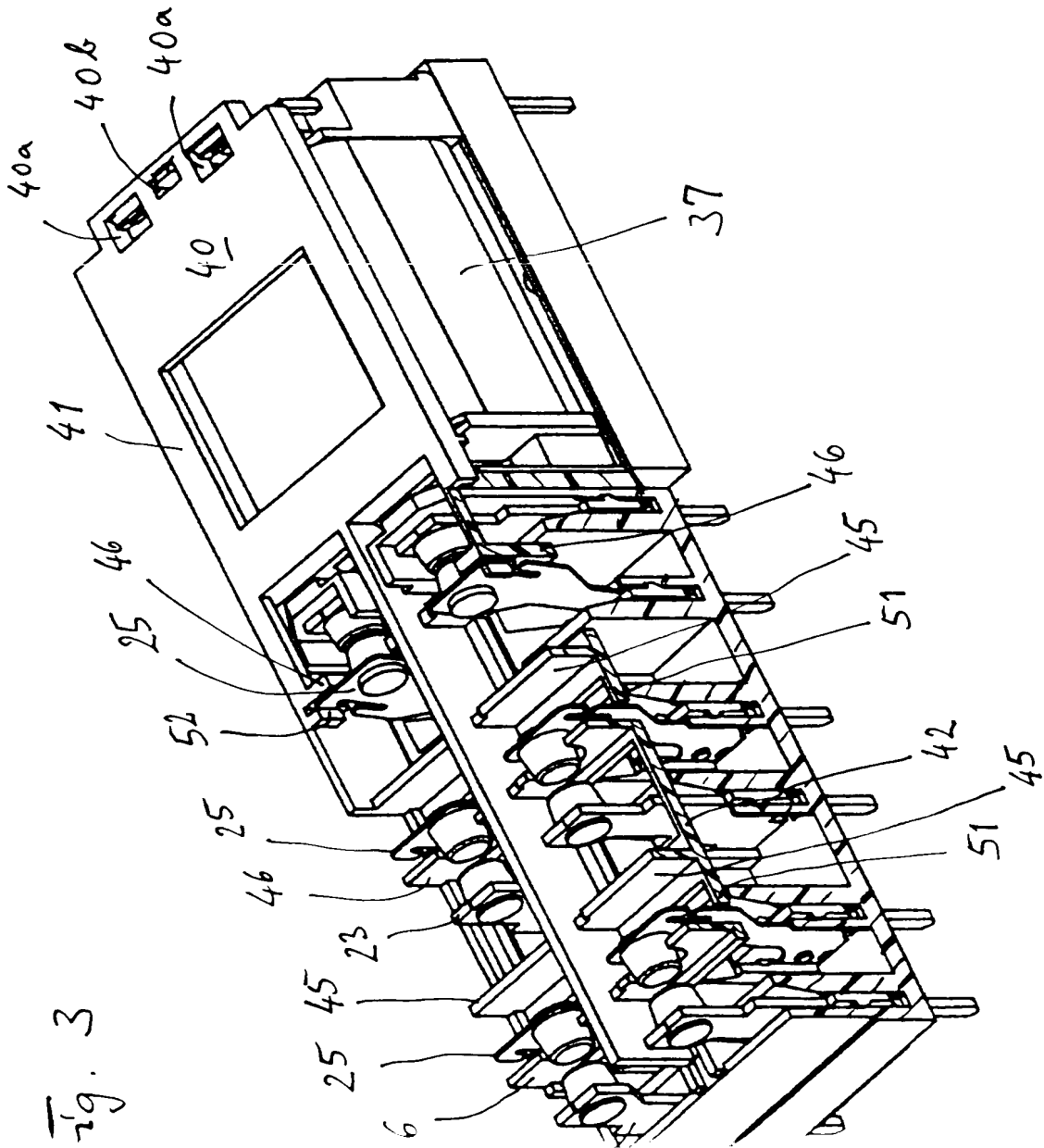
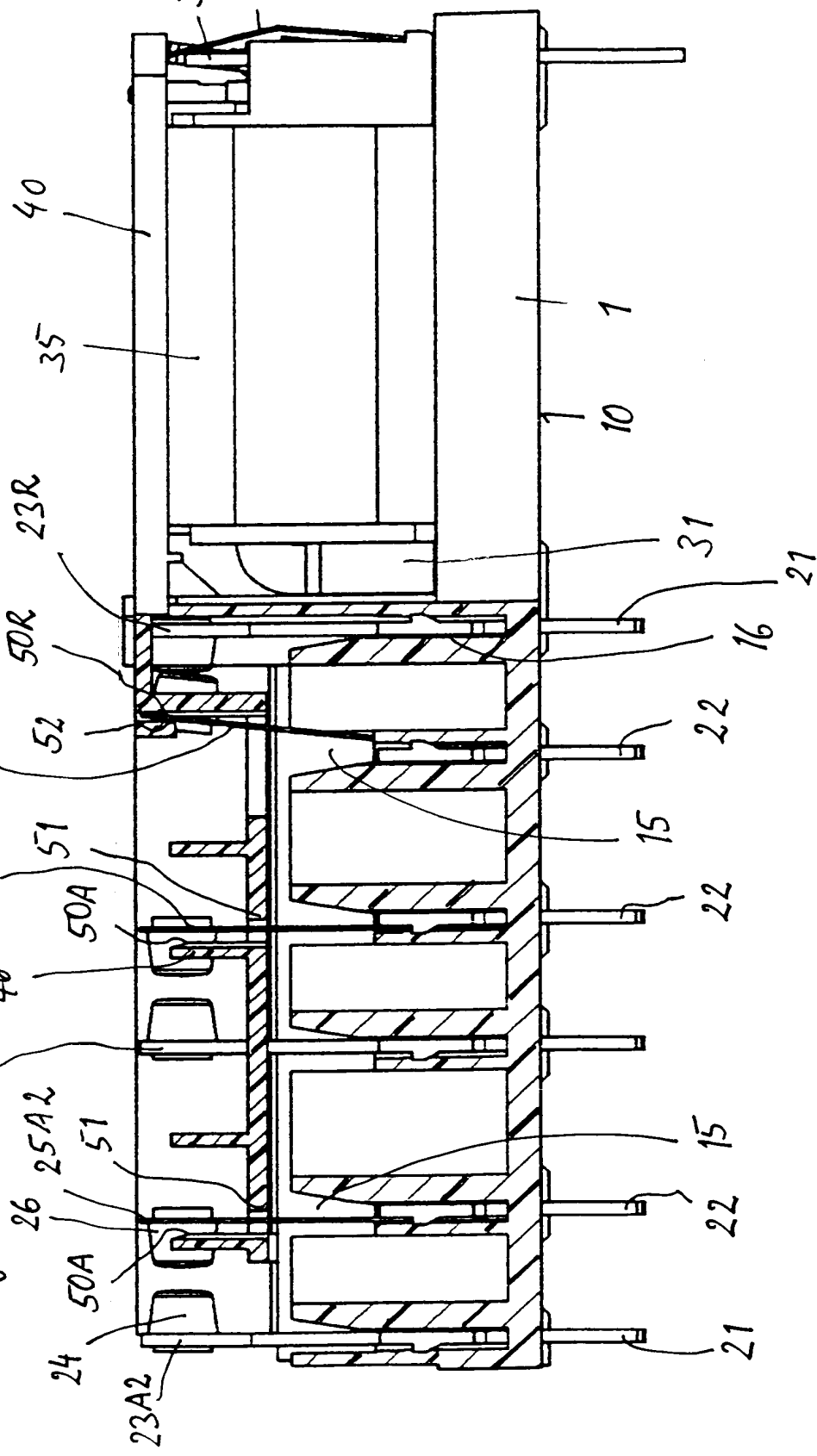


Fig. 4



37 38

M 03.11.99

Fig. 5

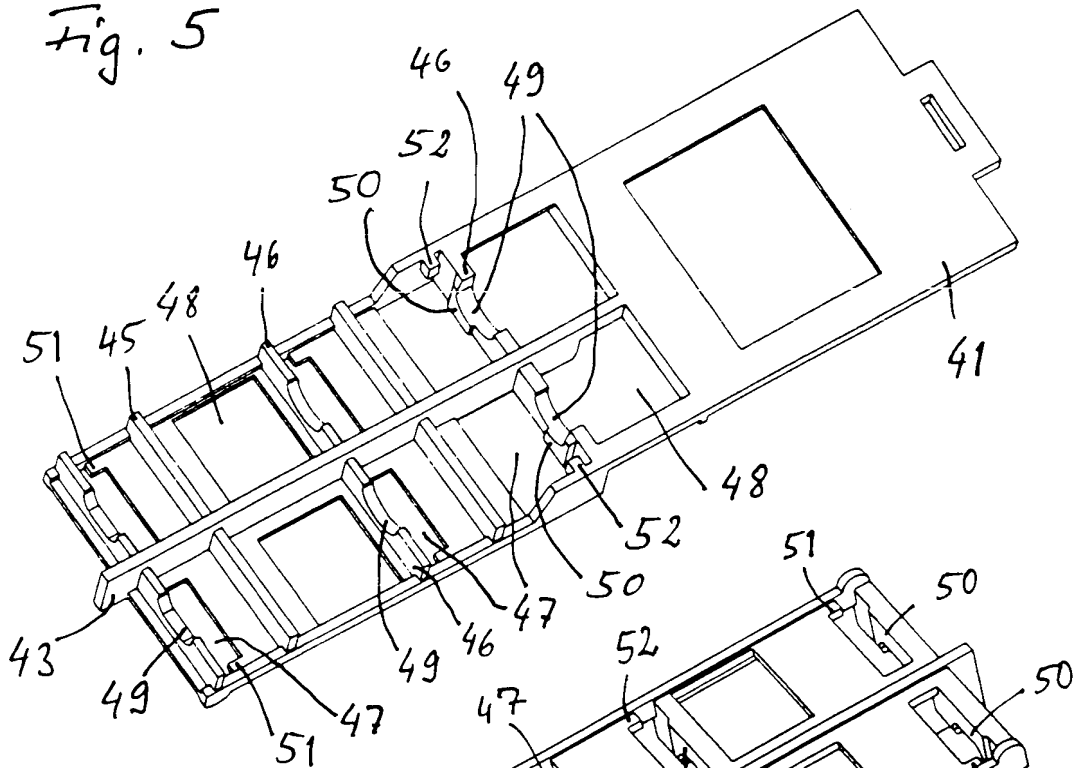
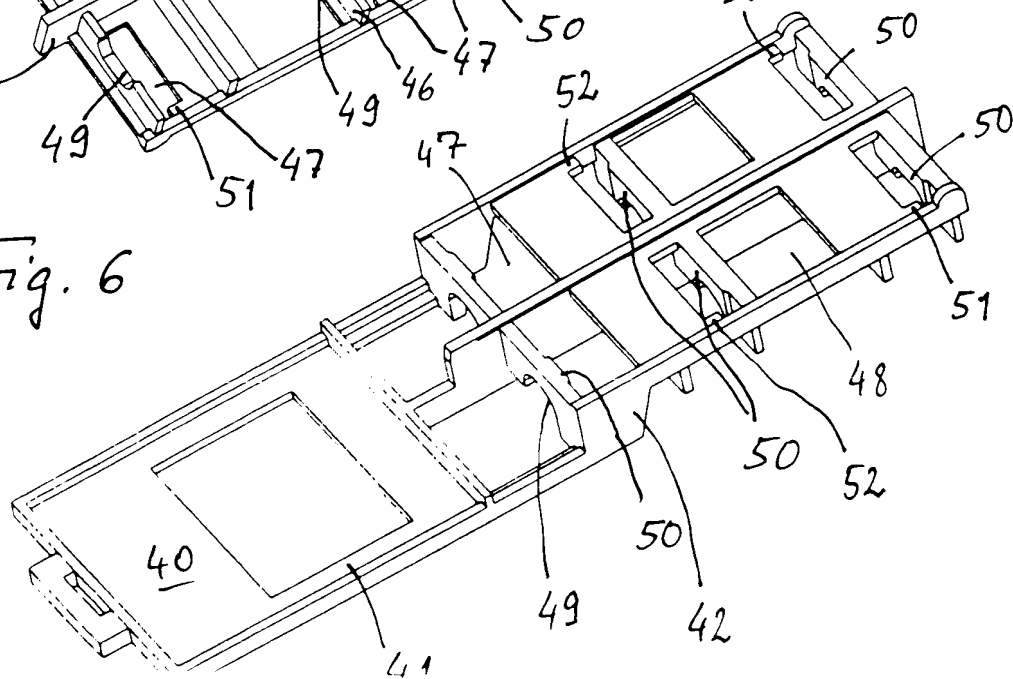


Fig. 6



001150 M

Fig. 7

